

Fysik - B

Strømkilder(seebech effekt) & Model

Thomas Birk Abildgaard

November 27, 2020

HTX Frederikshavn, EUC Nord

Strømkilder - Termoelementer

Seebeck effekt

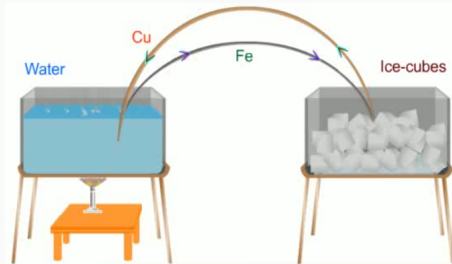
1821 : Har man to forskellige metaller sammen i et kredsløb, og er der en temperatur varians i de to sammenføjningspunkter ("junctions"), vil der udvikles en hvilespænding mellem tilledningerne.



Thomas Johan Seebeck
(1770-1831)

Termoelementer

Seebeck Effekt



$$U_0 = Q \times \Delta T$$

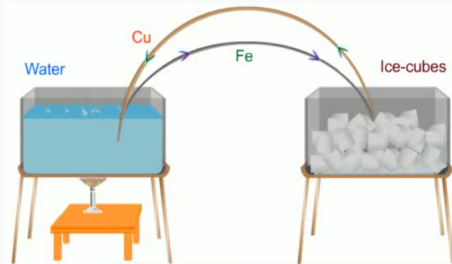
U_0 : Hvilespændingen

Q : Termokraft [mV/K] (findes v. opslag)

ΔT : Temperaturforskel ved de to sammenføjningspunkter

Termoelementer

Seebeck Effekt



$$U_0 = Q \times \Delta T$$

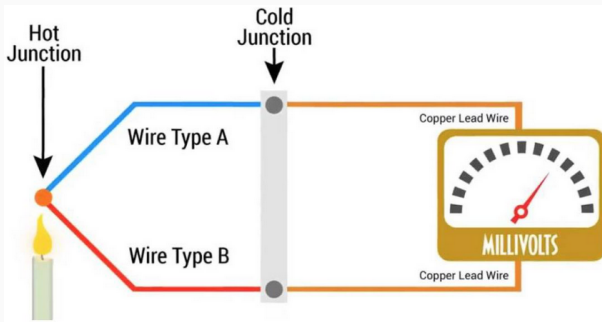
Kold-samling: Strøm $Fe \rightarrow Cu$

Varm-samling: Strøm $Cu \rightarrow Fe$

U_0 afhængig af temperaturforskel og materiale sammensætning.

Thermokopler

Seebeck Effekt



Termokoblertyper (K, T, N, J, etc.) fremstillet af forskellige metalkombinationer.

Fx. type K en positiv leder i nikkel-krom og en negativ leder i nikkel-aluminium. ($Q \approx 41\mu V/K$)

Model for strømkilde

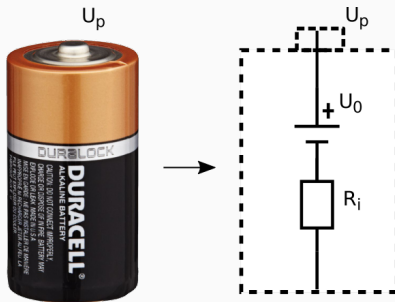
Batteriet som strømkilde



Udgangspunkt: Vores strømkilder er ikke perfekte.
Når et element belastes (dvs der trækkes en strøm) vil
spændingsforskellen falde over dets poler. (Polspændingen)

Hvorfor sker dette ?

En model af strømkilden

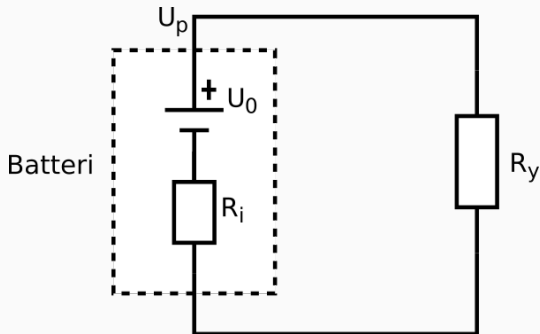


Kilden (eg. batteriet) der leverer/omsætter strømmen har selv en lille indre modstand/resistans

Model:

- Den perfekte spændingskilde (konstant) U_0 - hvilespændingen
- Indre modstand R_i

Model med ydre belastning



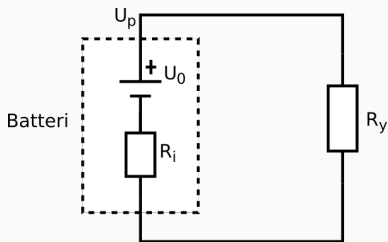
U_0 : Hvilespændingen (den "perfekte" spændingskilde)

U_p : Polspændingen

R_i : Indre modstand

R_y : Ydre modstand (forbrugssted)

Model for strømkilde



$$U_p = U_0 - R_i \times I$$

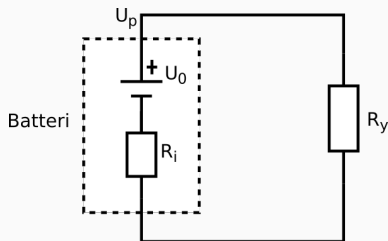
U_0 : Hvilespændingen

U_p : Polspændingen

R_i : Indre modstand

R_y : Ydre modstand
(forbrugssted)

Udledning af formel



$$R_{total} = R_i + R_y$$

eller:

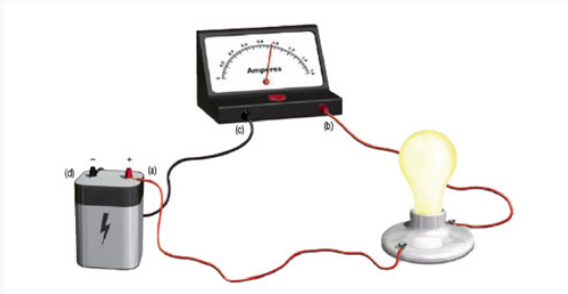
$$U_0 = (R_i + R_y) \times I \quad (1)$$

$$U_0 = R_i \times I + R_y \times I \quad (2)$$

$$U_0 = R_i \times I + U_p \quad (3)$$

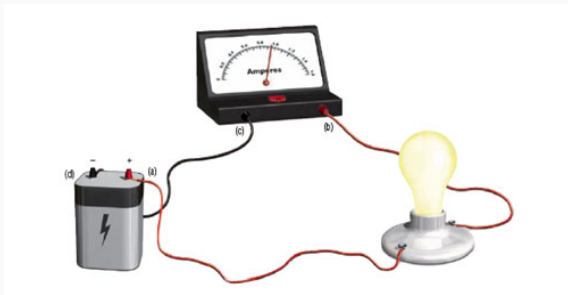
$$U_p = U_0 - R_i \times I$$

Eksempel #1



Et batteri har en hvilespænding på $7,0\text{V}$ og en indre resistans på $0,5\Omega$. Batteriet kobles til en pære, og der måles med amperemeter en strømstyrke gennem pæren på $1,8\text{ A}$. Hvad er batteriets polspænding ?

Eksempel #1

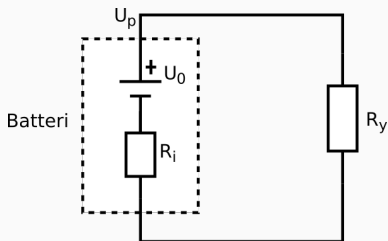
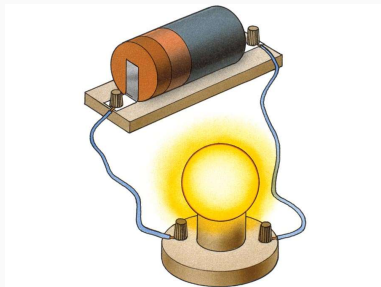


Et batteri har en hvilespænding på 7,0V og en indre resistans på $0,5\Omega$. Batteriet kobles til en pære, og der måles med amperemeter en strømstyrke gennem pæren på 1,8 A. Hvad er batteriets polspænding ?

$$U_p = U_0 - R_i \times I$$

$$U_p = 7,0V - 0,5\Omega \times 1,8A = ?$$

Eksempel #2



Et batteri med hvilespændingen 12V og indre resistans på $0,5\Omega$, er koblet til en pære med en resistans på 3Ω .

Hvad er strømstyrken i kredsen ?

Hvor stor effekt bliver der afsat i pæren ?

Hvor stor effekt afsættes i batteriet ?

O6.4 (s.154)

O6.5

**Brug MathCAD !
(eller wxMaxima)**

Spørgsmål?